

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-8206

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01L 23/50			H01L 23/50	3
23/12			23/12	4
				1

審査請求 実効性 特許権の喪失 FD (全15頁)

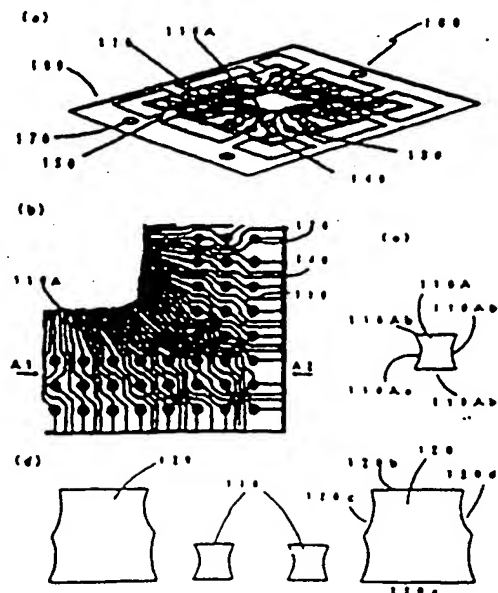
(21)出願番号	特願平7-173955	(11)出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22)出願日	平成7年(1995)6月19日	(12)発明者	山田 隆一 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(13)発明者	佐々木 寛 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(14)代理人	弁理士 小西 修典

(54)【発明の名称】リードフレームおよびBGAタイプの絶縁封止型半導体装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 多様化に対応でき、且つ、一層の高密化に対応できるリードフレームを用いたBGAタイプの絶縁封止型半導体装置を提供する。

【構成】 インナーリード層底部に用い二次元的に配列された外部端子と電気的接続を行うための外部端子部120とを備えており、該インナーリードの先端部110Aは、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面は前向きでないリードフレームの厚さと同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に対向しており、第3面、第4面はインナーリードの内側に内かい凹んだ形状に形成されており、外部端子部は、断面形状が略方形で4面を有しており、1面の向かい合った2面はリードフレーム基板上にあり、他の1面の2面はそれぞれ外部端子部の内側から外側に向かい凹んだ形状である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2段ニッチング加工によりインナーリードの先端部の厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に外形加工された、BGAタイプの半導体装置用のリードフレームであって、少なくとも、インナーリードと、該インナーリードと一体的に連結し、且つインナーリード形成面に沿い二次元的に配列された外部回路と電気的接続を行うための外部端子部とを備えており、該インナーリードの先端部は、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向かい合っており、第3面、第4面はインナーリードの内側に向かい凹んだ形状に形成されており、外部端子部は、断面形状が略方形で4面を有しており、1組の向かい合った2面はリードフレーム素材面上にあり、他の1組の2面はそれぞれ外部端子部の内側から外側に向かい凸状であることを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】 請求項1において、インナーリード部全体がリードフレーム素材の厚さよりも薄肉に外形加工されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項3】 請求項1ないし2記載のリードフレームを用いたBGAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の表面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、半導体素子は、電極部側の面において、インナーリード間に電極部が収まるようにして、インナーリードの第1面側に絶縁性接着材を介して固定されており、電極部はワイヤにてインナーリードの第2面側と電気的に接続されていることを特徴とするBGAタイプの樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 請求項1ないし2記載のリードフレームを用いたBGAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の表面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、半導体素子は、半導体素子のパンプを介してインナーリードの第2面と電気的に接続していることを特徴とするBGAタイプの樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】 請求項4記載におけるリードフレームのインナーリード先端部の第2面がインナーリード側に凹んだ形状であることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】 請求項1ないし2記載のリードフレームを用いたBGAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の表面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、前記リードフレームは、ダイパッド部を有するもので、且つ、該ダイパッド部は、半導体素子の電極部側の電極部間に収まる大きさで、インナーリード先端部と同じ厚さを持つもので、半導体素子は、半導体素子の電極部側の面とインナーリード先端部の第2面とが同じ方向を向くよ

うにして、ダイパッド上に、電極部側の面を接着材により固定され、電極部はワイヤにてインナーリードの第2面側と電気的に接続されていることを特徴とするBGAタイプの樹脂封止型半導体装置。

【請求項7】 請求項1ないし2記載のリードフレームを用いたBGAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の表面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、前記リードフレームは、ダイパッド部を有するもので、且つ、半導体素子は、半導体素子の電極部とインナーリード先端部の第2面とが同じ方向を向くようにして、ダイパッド上に、電極部側とは反対側の面を接着材より固定され、電極部はワイヤにてインナーリード先端部の第2面側と電気的に接続されていることを特徴とするBGAタイプの樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リードフレームをコア材として回路を形成した面実装型の樹脂封止型半導体装置用のリードフレーム部材に関し、特に、BGA (Ball Grid Array) タイプの半導体装置用のリードフレーム部材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体装置は、電子機器の高性能化と軽薄短小化の傾向（時流）からLSIのASICに代表されるように、ますます高集積化、高機能化になっている。高集積化、高機能化された半導体装置においては、信号の高速処理のためには、パッケージ内のインダクタンスが無視できない状況になってきて、パッケージ内のインダクタンスを低減するために、電極、グラウンドの接続端子数を多くし、実質的なインダクタンスを下げるようにして、対応してきた。この為、半導体装置の高集積化、高機能化は外部端子（ピン）の総数の増加となり、ますます多端子（ピン）化が求められるようになってきた。多端子（ピン）IC、特にゲートアレイやスタンダードセルに代表されるASICあるいは、マイコン、DSP (Digital Signal Processor) 等の半導体装置化には、リードフレームを用いたものとしては、QFP (Quad Flat Package) 等の表面実装型パッケージが用いられており、QFPでは300ピンクラスのものが実用化に至ってきている。QFPは、図14(b)に示す単層リードフレーム1410を用いたもので、図14(a)にその断面図を示すように、ダイパッド1411上に半導体素子1420を搭載し、全めっき等の処理がされたインナーリード先端部1421Aと半導体素子1420の端子（電極パッド）1421とをワイヤ1430にて結線した後に、樹脂1440で封止し、ダムバー部をカットし、アウターリード1413部をガルフイング状に折り曲げて作製されている。このようなQFPは、パッ

ゲージの4方向へ外部回路と電気的に接続するためのアウターリードを設けた構造となり、多端子（ピン）化に対応できるものとして開発されてきた。ここで用いられる半導体リードフレーム1410は、通常、コパール、42合金（42%Ni-鉄）、銅合金等の導電性に優れ、且つ強度が大きい金属板をフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工方法やスタンピング法等により、図14(b)に示すような形状に加工して作製されている。図14(b)、(c)に半導体リードフレームの平面図と側面図を示す。図14(b)は、半導体リードフレームの平面図であり、図14(c)は、半導体リードフレームの側面図である。

【0003】しかしながら、近年の半導体集積回路の高度化及び高性能化は、更に多くの端子を必要としている。これに対し、QFPでは、外部端子ピッチを狭めることにより、更なる多端子化に対応できるが、外部端子を狭ピッチ化した場合、外部端子自体の幅も狭める必要があり、外部端子強度を低下させることとなる。その結果、端子成形（ガルウイング化）の位置精度あるいは平坦精度等において問題を発生してしまう。また、QFPでは、アウターリードのピッチが、0.4mm、0.3mmと更にピッチが狭くなるにつれ、これらの狭ピッチの実装工程が難しくなっており、高精度なボード実装技術を実現せねばならない等の障害（問題）を招いている。

【0004】これら従来のQFPパッケージがかかえる実装効率、実装性の問題を回避するために、半田ボールをパッケージの外部端子に置き換えた高実装型パッケージであるBGA（Ball Grid Array）と呼ばれるプラスチックパッケージ半導体実装が開発されてきた。BGAは、外部端子を基板上にマトリクス状（アレイ状）に配置した半田ボールとした高実装型パッケージ（プラスチックパッケージ）の総称である。通常、このBGAは、入出力端子を増やすために、両面配線基板の片面に半導体素子を搭載し、もう一方の面に球状の半田を取付けた外部端子用電極を設け、スルーホールを通じて半導体素子と外部端子用電極との導通をとっていた。球状の半田をアレイ状に並べることで、端子ピッチの間隔を従来のリードフレームを用いた半導体実装より広くすることができ、この結果、半導体実装の実装工程を簡化せず、入出力端子の増加に対応できた。BGAは、一般に図11に示すような構造である。図11(b)に図11(a)の基板（基板）側からみた図で図11(c)はスルーホール1150部を示したものである。このBGAはBTレジジン（ビスマレイミド系樹脂）を代表とする耐熱性を有する基板（基板）の基板上102の外面に半導体素子1101を搭載するダイパッド1105と半導体素子1101からボンディングワイヤ1108により電気的に接続されるボンディングパッド

に配置された半田ボールにより形成した外部端子素子1106をもち、外部端子素子1106とボンディングパッド1110の間を配線1104とスルーホール1150、配線1104Aにより電気的に接続している構造である。しかしながら、このBGAは搭載する半導体素子とワイヤの接続を行う回路と、半導体実装にした後にプリント基板に実装するための外部端子用電極とを、基板上102の両面に設け、これらスルーホール1150を介して電気的に接続した複雑な構成であり、製造の熟練者の熟練による手作業によるものに依存していることもあり、作業上、信頼性の面で問題が多かった。

【0005】このため、作業プロセスの簡略化、信頼性の低下を回避するため、上記図11に示す構造のもの他に、リードフレームをコア材として回路を形成したもの、近年、開発されてきた。これらのリードフレームを採用するBGAパッケージは、一般には、リードフレーム1210の外部端子部1214に対応する箇所に所定の孔をあけた、絶縁フィルム1260上にリードフレーム1210を固定して、樹脂封止した図12(a)に示すような構造、ないし図12(b)に示すような構造をとっていた。上記リードフレームを用いるBGAパッケージに代わるリードフレームは、従来、図13に示すようなエッチング加工方法により作製されており、外部端子部1214とインナーリード1212ともリードフレーム素材の厚さに作製されていた。ここで、図13に示すエッチング加工方法を簡単に説明しておく。先ず、銅合金もしくは42%ニッケル-鉄合金からなる厚さ0.25mm程度の厚板（リードフレーム素材1310）を十分洗浄（図13(a)）した後、真クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性ポジレジスト等のフォトリソグリス1320を厚板の両表面に均一に塗布する。（（図13(b)）

次いで、所定のパターンが形成されたマスクを介して高圧水銀灯でレジスト部を露光した後、所定の現像液で感光性レジストを現像して（図13(c)）、レジストパターン1330を形成し、現像処理、洗浄処理等を必要に応じて行い、塩化第二鉄水溶液を主たる成分とするエッチング液にて、スプレーにて塩化液（リードフレーム素材1310）に吹き付け所定の寸法形状にエッチングし、真鍮させる。（図13(d)）

次いで、レジスト部を剥離処理し（図13(e)）、洗浄後、所定のリードフレームを得て、エッチング加工工程を終了する。このように、エッチング加工等によって作製されたリードフレームは、更に、所定のエリアに銅メッキ等が施される。次いで、洗浄、乾燥等の処理を経て、インナーリード部を固定用の接着剤（エポキシ樹脂）にてターピンング処理したり、必要に応じて所定の電圧取りバーを曲げ加工し、ダイパッド部をダウンして、最終的に所定の形状に加工される。

め、図 13 に示すようなエッチング加工方法において、加速化加工に関しては、加工される素材の底面からくる障壁があった。

(0006)

(発明が解決しようとする課題) 上記のように、リードフレームをコア材として用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置においては、図 14 (b) に示す、層別リードフレームを用いた半導体装置に比べ、同じ端子数で外部回路と接続するための外部端子ピッチを広くでき、半導体素子の電気特性を向上させることができない。一方の多端子化に対応して、リードの狭ピッチ化が必要である。本発明は、これに対応するためのもので、一層の多端子化に対応できる、リードフレームをコア材として回路を形成した BGA タイプの半導体装置を提供するものである。同時に、このような半導体装置を形成するためのリードフレームを提供しようとするものである。

(0007)

(課題を解決するための手段) 本発明のリードフレームは、2 段エッチング加工によりインナーリードの先端部の厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄く外形加工された、BGA タイプの半導体装置用のリードフレームであって、少なくとも、インナーリードと、該インナーリードと一体的に連結し、且つインナーリード形成面に沿い二次元的に配列された外部回路と電気的に接続するための外部端子部とを備えており、該インナーリードの先端部は、断面形状が略方形で第 1 面、第 2 面、第 3 面、第 4 面の 4 面を有しており、かつ第 1 面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第 2 面に向かい合っており、第 3 面、第 4 面はインナーリードの内側に向かい凹んだ形状に形成されており、外部端子部は、断面形状が略方形で 4 面を有しており、1 組の向かい合った 2 面はリードフレーム素材面上にあり、他の 1 組の 2 面はそれぞれ外部端子部の内側から外側に向かい凸状であることを特徴とするものである。そして、上記において、インナーリード部全体がリードフレーム素材の厚さよりも薄く外形加工されていることを特徴とするものである。また、本発明の BGA タイプの半導体装置は、上記本発明のリードフレームを用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の底面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、半導体素子は、電極部 (パッド) 側の面において、インナーリード側に電極部が直さるようにして、インナーリードの第 1 面に電極部を介して固定されており、電極部 (パッド) はワイヤにてインナーリードの第 2 面側と電気的に接続されていることを特徴とするものである。また、本発明の BGA タイプの半導体装置は、上記

止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の底面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、半導体素子は、半導体素子のパッドを介してインナーリードの第 2 面と電気的に接続していることを特徴とするものである。また、本発明の BGA タイプの半導体装置は、上記本発明のリードフレームを用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の底面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、該リードフレームは、ダイパッド部を有するもので、且つ、該ダイパッド部は、半導体素子の電極部 (パッド) 側の面を基板材により固定され、電極部 (パッド) はワイヤにてインナーリード先端の第 2 面側と電気的に接続されていることを特徴とするものである。また、本発明の BGA タイプの半導体装置は、上記本発明のリードフレームを用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部の底面に半田等からなる外部回路と接続するための端子部を設けており、該リードフレームは、ダイパッド部を有するもので、且つ、半導体素子は、半導体素子の電極部 (パッド) とインナーリード先端の第 2 面とが同じ方向を向くようにして、ダイパッド上に、電極部 (パッド) 側とは反対側の面を基板材より固定され、電極部 (パッド) はワイヤにてインナーリード先端の第 2 面側と電気的に接続されていることを特徴とするものである。

(0008)

(作用) 本発明のリードフレームは、上記のような構成にすることにより、本発明の、一層の多端子化に対応できる BGA タイプの樹脂封止型半導体装置の作製を可能とするものである。詳しくは、本発明のリードフレームは、2 段エッチング加工によりインナーリードの先端部の厚さがリードフレーム素材の厚さよりも薄く外形加工されたものであることより、即ち、図 8、図 9 に示すようなエッチング加工方法により、インナーリードの先端部の厚さをコア材の厚さよりも薄く外形加工することができ、インナーリードの狭ピッチ化に対応できるものとしている。そして、リードフレームが、インナーリードと一体的に連結した外部回路と接続するための外部端子部を、リードフレーム底面に二次元的に配列して設けていることより、BGA タイプの半導体装置に対応できるものとしている。そして、インナーリード全体をリードフレーム素材よりも薄く形成していることにより、インナーリード先端部の狭ピッチ化のみならず、インナー

さらに、リードフレームの、インナーリード先端部は、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面のく面を有しており、かつ第1面は薄肉部でない基材の厚さと同じ厚さの絶縁部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向かい合っており、第3面、第4面はインナーリードの内側に向かい凹んだ形状に形成されていることより、インナーリード先端部のワイヤボンディング部に対し、強度的にも強いものとしている。またリードフレームの外縁部は、断面形状が略方形で4面を有しており、1組の向かい合った2面はリードフレーム基板面上にあり、他の1組の2面はそれぞれ外部端子部の内側から外側に向かい凸状であることより、強度的にも充分確保できるものとしている。又、本発明のBCAタイプの接触防止型半導体装置は、上記本発明のリードフレームを用いたもので、上記のような構成により、一層の多端子化に対応できるものとしている。

(0009)

(実施例) 本発明のリードフレームの実施例を挙げ図に基いて説明する。先ず、本発明のリードフレームの実施例1を説明する。図1(a)は本実施例1のリードフレームを示した概略平面図であり、図1(b)は、図1(a)の約1/4部分の拡大図で、図1(c)はインナーリード先端の断面図で、図1(d)は図1(a)のA1-A2における断面の一部を示した断面図である。尚、図1(a)は概略図で、全体を分かり易くするために図1(b)に比べ、インナーリードの枚、外部端子部の枚は少なくしてある。図中、100はリードフレーム、110はインナーリード、110Aはインナーリード先端部、120は外部端子部、140はダムバー、150は吊りバー、160はフレーム(枠)、170は始孔である。本実施例1のリードフレームは、42%ニッケル-鉄合金を基材とし、図8に示すエッチング加工方法により作製されたBCAタイプの半導体装置用のリードフレームであり、図1(a)に示すように、インナーリード110に一体的に連結した外部端子部120をインナーリード形成面(リードフレーム面)に貼り二次元的に配列しており、且つ、インナーリード先端部110A部だけでなくインナーリード全体がリードフレーム基材の厚さよりも薄肉に形成されている。外部端子部120はリードフレーム基材の厚さに形成されている。インナーリード110の厚さtは40 μ m、インナーリード部110以外の厚さt₁は0.15mmでリードフレーム基材の厚さのままである。また、インナーリード先端部110Aのピッチは0.12mmと狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリードの先端部110Aは、図1(c)に示すように、断面形状が略方形で4面を有しており、第1面110Aaはリードフレーム基材面、薄肉部でな

が、略平坦なワイヤボンディングし易い形状となっており、第3面110Ac、第4面110Adはインナーリードの内側へ向かい凹んだ形状をしており、第2面110Ab(ワイヤボンディング面)を狭くしても強度的に強いものとしている。外部端子部120は、図1(d)に示すように、断面形状が略方形で4面を有しており、1組の向かい合った2面120a、120bは外部端子の内側から外側に向かい凸状である。また、図1(d)に示すように、インナーリード部110の断面形状は、図1(c)に示すインナーリード先端部110Aの断面形状と同じ形状である。尚、本実施例1のリードフレーム100においては、外部端子部120はダムバー140と一体的に連結している。

(0010) 次いで、本発明のリードフレームの実施例2を説明する。図2(a)は本実施例2のリードフレーム100Aを示した概略平面図であり、図2(b)は、図2(a)の約1/4部分の拡大図で、図2(c)(イ)はインナーリード先端の断面図で、図2(c)(ロ)は図1(a)のC1-C2におけるインナーリード110の断面を示した断面図である。図2(c)(ハ)は図1(a)のC1-C2における外部端子部120の断面を示した断面図である。尚、図2(a)は概略図で、全体を分かり易くするために図2(b)に比べ、インナーリードの枚、外部端子部の枚は少なくしてある。本実施例2のリードフレームも、42%ニッケル-鉄合金を基材とし、図8に示すエッチング加工方法により作製されたBCAタイプの半導体装置用のリードフレームであり、図2(a)に示すように、インナーリード110に一体的に連結した外部端子部120をリードフレーム面に貼り二次元的に配列してあるが、実施例1のリードフレームとは異なり、インナーリード先端部110A部だけをリードフレーム基材の厚さよりも薄肉に形成されている。図2(c)(イ)に示すように、インナーリード先端部110Aの断面は、実施例1の場合とほぼ同じである。図2(c)(ロ)に示すように、実施例1のリードフレームとは異なり、半導体素子と電極部(パッド)とワイヤボンディングにて接続するためのボンディングエリアを含むインナーリード先端部110A以外は外部端子部120と同じくリードフレーム基材の厚さに形成されている。このため、インナーリード先端部110Aに比べ狭ピッチを導くことができない。図2(c)(ハ)に示すように、外部端子部120の断面は、実施例1のリードフレームと同様に、リードフレーム基材の厚さに形成されている。尚、本実施例2のリードフレーム100Aにおいては、外部端子部120はダムバー140と一体的に連結している。

(0011) 尚、実施例1及び実施例2のリードフレームは、図1(a)や図2(a)に示す形状にエッチング加工により形成されている。

ード先端部を導通路1102にて固定した状態にエッチング加工した後、インナーリード110部を減径テープ190で固定した(図3(b))後に、プレス等にて、半導体装置作製の時には不要の導通路1108を除去して(図2(a))、形成した。尚、実施例2のリードフレームの場合には、インナーリード先端部をダイパッドに直接導通した状態にエッチング加工した後、不要部をカットしても良い。

(0012) 実施例1のリードフレームのエッチング加工方法を図8に示して説明する。図8は、実施例1のリードフレームのエッチング加工方法を説明するための工程断面図であり、図1(b)のA1-A2部の断面図における製造工程図である。図8中、810はリードフレーム素材、820A、820Bはレジストパターン、830は第一の開口部、840は第二の開口部、850は第一の凹部、860は第二の凹部、870は平坦表面、880はエッチング抵抗層を示す。また、110はインナーリード、120は外部端子部である。先ず、42%ニッケル-鉄合金からなり、厚みが0.15mmのリードフレーム素材810の両面に、重クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性セインレジストを塗布した後、所定のパターン版を用いて、所定形状の第一の開口部830、第二の開口部840をもつレジストパターン820A、820Bを形成した。(図8(a))

第一の開口部830は、後のエッチング加工において外部端子部の形状を形成するとともに、インナーリード形成領域におけるリードフレーム素材810をこの開口部からベタ状にリードフレーム素材よりも厚く形成するためのもので、レジストの第二の開口部840は、インナーリード部および外部端子部の形状を形成するためのものである。次いで、温度57°C、濃度48Beの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー圧2.5k μ /cm²にて、レジストパターンが形成されたリードフレーム素材810の両面をエッチングし、ベタ状(平坦状)に形成された第一の凹部850の深さがリードフレーム素材の1/3に達した時点でエッチングを止めた。(図8(b))

上記第1回目のエッチングにおいては、リードフレーム素材810の両面から同時にエッチングを行ったが、必ずしも両面から同時にエッチングする必要はない。少なくとも、インナーリード部形状を形成するための、所定形状の開口部をもつレジストパターン820Bが形成された面側から凹部形成によるエッチング加工を行い、形成されたインナーリード部形成領域において、所定量エッチング加工し止めることができれば良い。本実施例のように、第1回目のエッチングにおいてリードフレーム素材810の両面から同時にエッチングすることにより、後述する第2回目のエ

0回目からのみの片面エッチングの場合と比べ、第1回目エッチングと第2回目エッチングのトータル時間が短縮される。次いで、第一の開口部830側の凹部形成された第一の凹部850にエッチング抵抗層880としての耐エッチング性のあるニットメルト型ワックス(ゾーインクテックと耐エッチングワックス、愛知MR-WB6)を、ダイコータを用いて、塗布し、ベタ状(平坦状)に形成された第一の凹部850に埋め込んだ。レジストパターン820Aおよびエッチング抵抗層880に塗布された状態とした。(図8(c))

エッチング抵抗層880を、レジストパターン820Aと全面に塗布する必要はないが、第一の凹部850を含む一部にのみ塗布することは好ましい。図8(c)に示すように、第一の凹部850とともに、第一の開口部830側全面にエッチング抵抗層880を塗布した。本実施例で使用したエッチング抵抗層880は、アルカリ耐性ワックスであるが、基本的にエッチング液に耐性があり、エッチング時における程度の溶け性のあるものが、好ましく、特に、上記ワックスに限定されず、UV硬化型のものでも良い。このようにエッチング抵抗層880をインナーリード先端部の形状を形成するためのパターンが形成された面側の凹部形成された第一の凹部850に埋め込むことにより、後工程でのエッチング時に第一の凹部850が溶融されて大きくならないようにしているとともに、高抵抗なエッチング加工に対しての機械的な強度増強をしており、スプレー圧を高く(2.5k μ /cm²以上)とすることができ、これによりエッチングが深さ方向に進行し易くなる。この後、第2回目のエッチングを行い、凹部に形成された第二の凹部860形成面側からリードフレーム素材810をエッチングし、真通させ、インナーリード110および外部端子部120を形成した。(図8(d))

第1回目のエッチング加工にて作製された、エッチング形成面870は平坦であるが、この面を挟む2面はインナーリード側にへこんだ凹状である。次いで、洗浄、エッチング抵抗層880の除去、レジスト膜(レジストパターン820A、820B)の除去を行い、インナーリード110および外部端子部120が加工された図1(a)に示すリードフレームを得た。エッチング抵抗層880とレジスト膜(レジストパターン820A、820B)の除去は水酸化ナトリウム水溶液により溶解除去した。

(0013) 上記図8に示すリードフレームのエッチング加工方法を図1(b)のA1-A2部の断面図における製造工程図を示したものであるが、図1(a)に示すインナーリード先端部110Aの形成も、図9に示したインナーリード110部の形成と同じようにして形成される。図8に示すエッチング加工方法によりインナーリード全体をリードフレーム素材よりも厚く形成加工す

化を可能とし、インナーリード先端以外の面所においてもインナーリード間の狭間隔化を可能としている。特に、図1(c)に示すように、インナーリード先端の第1面110Aaを導肉部以外のリードフレーム素材の厚さと同じ厚さの絶縁層と同一面に、第2面110Abと対向させて形成し、且つ、第3面110Ac、第4面110Adをインナーリード側に凹状にすることができ

る。
(0014) 図2に示す、実施例2のリードフレームは、図8に示すエッチング加工方法において、一層を減らすことによって作製することができる。即ち、インナーリード先端部110Aは図8に示すインナーリード部110作成と同じく、リードフレーム素材810の厚さより薄肉化して形成し、インナーリード110の先端部以外、図8に示す外部端子部120の作成と同じく、リードフレーム素材810と同じ厚さに形成することにより、インナーリード先端部のみをリードフレーム素材より薄肉に形成した実施例2のリードフレームをエッチング加工にて作製できる。

(0015) 後述する実施例2の半導体装置のようにパンプを用いて半導体素子をインナーリードの第2面110bに搭載し、インナーリードと電気的に接続する場合、第2面110bをインナーリード側に凹んだ形状に形成した方がパンプ接続の際の許容度が大きくなる。図9に示すエッチング加工方法が採られる。図9に示すエッチング加工方法は、第1図目のエッチング工程までは、図8に示す方法と同じであるが、エッチング抵抗層880を第2図目の凹部860側に埋め込んだ後、第1の凹部850側から第2図目のエッチングを行い、減速させることで黒になっている。図9に示すエッチング加工方法によって得られたリードフレームのインナーリード先端を含めインナーリードの断面形状は、図5(b)に示すように、第2面110bがインナーリード側にへこんだ凹状になる。

(0016) 尚、上記図8、図9に示すエッチング加工方法のように、エッチングを2段階にわけて行うエッチング加工方法を、一般には2段エッチング加工方法とされており、製造加工に有利な加工方法である。図1に示す実施例1のリードフレーム110や図2に示す実施例2のリードフレームのエッチング加工方法においては、2段エッチング加工方法と、パターン形状を工夫することにより部分的にリードフレーム素材を薄くしながら外形加工をする方法とが併行して採られており、リードフレーム素材を薄くした部分においては、特に、研磨加工ができるようにしている。図8、図9に示す、上記の方法においては、インナーリード先端部110の平坦化加工は、典型的に採られるインナーリード先端部の厚さ1に左右されるもので、例えば、厚さ1を30 μ m程度

mまで平坦加工可能となる。厚さ1を30 μ m程度まで薄くし、平坦化W1を70 μ m程度とすると、インナーリード先端部ピッチpが0.12mm程度まで平坦加工ができるが、厚さ1、平坦化W1のとり方次第ではインナーリード先端部ピッチpは更に良いピッチまで作製が可能となる。

(0017) 本発明のBCAタイプの樹脂封止型半導体装置の実施例を挙げ、図を用いて説明する。先ず、本発明のBCAタイプの樹脂封止型半導体装置の実施例1を挙げる。図4(a)は、実施例1の樹脂封止型半導体装置の断面図で、図4(b)、図4(c)は、それぞれ、インナーリード先端部および外部端子部の半導体装置の厚み方向の断面図である。図4中、200は半導体基板、210は半導体素子、211は電極部(パッド)、220はワイヤ、240は封止用樹脂、250は絶縁用テープ、260は絶縁性接着材、270は端子部である。本実施例1の半導体装置は、上記実施例1のリードフレームを用いたBCAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部120の表面に半田からなる外部接続と接続するための端子部270を半導体装置の一面に二次元的に配列して設けている。本実施例1においては、半導体素子210は、電極部(パッド)211側の面にて、インナーリード110内に電極部211が収まるようにして、インナーリード110の第1面110a側に絶縁性接着材260を介して固定されており、電極部(パッド)211はワイヤ220にてインナーリード110の第2面側110bと接続されて電気的に接続されている。本実施例1の半導体装置は、半導体素子のサイズとはほぼ同じ大きさに封止用樹脂240にて樹脂封止されており、CSP(Chip Size Package)とも言う。また、ワイヤ220にて接続するインナーリード110の先端部がリードフレーム素材より薄肉に形成されていることより、半導体装置の薄型化にも対応できるものである。

(0018) 本実施例1の半導体装置に用いられたリードフレームのインナーリード部110の断面形状は、図10(イ)(a)に示すようになっており、エッチング平坦部(第2面)110Ab側の幅W1にはほぼ平坦で反対側の面110Aa(第1面)の幅W2より若干大きく、W1、W2(約100 μ m)ともこの部分の厚さ方向中部の幅Wよりも大きくなっている。このようにインナーリード先端部の断面は広くった断面形状であり、且つ、第3面110Ac、第4面110Adがインナーリード側に凹んだ形状であるため、第1面110Aa、第2面110Abのどちらの面を用いても半導体素子(図示せず)とインナーリード先端部110Aとワイヤによる接続(ボンディング)が安定し、ボンディングし易いものとなっているが、本実施例1の半

13

bはエッチング加工による平坦面(第2面)、110Aaはリードフレーム素材面(第1面)、1020Aはワイヤ、1021Aはめっき部である。尚、エッチング平坦面110Ab(第2面)がアラビの粗い面であるため、図10(ロ)の(a)の場合は、特に結露(ボンディング)特性が保たれる。図10(ハ)は図13に示す加工方法にて作製されたリードフレームのインナーリード先端部1010Bと半導体素子(図示せず)との結露(ボンディング)を示すものであるが、この場合もインナーリード先端部1010Bの両面は平坦面ではあるが、この部分の基板方向の幅に比べて大きくとれない。また両面ともリードフレーム素材面である為、結露(ボンディング)特性は本発明例のエッチング平坦面より劣る。図10(ニ)はプレス(コイニング)によりインナーリード先端部を両面化した後にエッチング加工によりインナーリード先端部1010C、1010Dを加工したものの、半導体素子(図示せず)との結露(ボンディング)を示したものであるが、この場合はプレス歪斜が図に示すように平坦になっていないため、どちらの面を用いても結露(ボンディング)しても、図10(ニ)の(a)、(b)に示すように結露(ボンディング)の面に安定性が悪く品質的にも問題となる場合が多い。尚、1010Abはコイニング面、1010Aaはリードフレーム素材面である。

[0019]次に、本発明のBCAタイプの樹脂封止型半導体装置の実施例2を挙げる。図5(a)は、実施例2の樹脂封止型半導体装置の断面図で、図5(b)、図5(c)は、それぞれインナーリード先端部および外部端子部の、半導体装置の厚み方向の断面図である。図5中、200は半導体基板、210は半導体素子、212はパンプ、240は封止用樹脂、250は導電性ペースト、270は電子部である。本実施例2の半導体装置は、42合金(42%ニッケル-鉄合金)からなる0.15mm厚のリードフレーム素材を図9に示すエッチング加工方法により、図1(a)、図1(b)に示す上記実施例1と同じ外観で、インナーリード全体をリードフレームの素材より厚肉に形成したリードフレームを用いたBCAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部120の表面に半田からなる外部回路と接続するための電子部270を半導体装置の一面に二次元的に配列して設けている。本実施例2においては、半導体素子210は、パンプ212を介してインナーリード110の先端で第2面110bと電気的に接続している。尚、導電性ペースト250はインナーリード110の先端に近い位置に設けられているが、リードフレームが薄く十分に強度が確保されない場合には、リードフレームの全面にわたって貼ってよい。

[0020]本実施例2の半導体装置に用いられたリードフレームのインナーリード部110の断面形状は、図

(1)

特許第9-8206

14

平坦面110Ab側のW1Aにはほぼ平坦で反対側の面の幅W2Aより若干大きくなっており、W1A、W2A(約100μm)ともこの部分の基板方向の幅のW1Aよりも大きくなっており、図10(イ)(b)に示すようにインナーリード先端部の両面に広がった断面形状であり、第1面110Aaが平坦面で、第2面110Abがインナーリード側に凹んだ形状をしており、且つ第3面110Ac、110Adもインナーリード側に凹んだ形状をしている為、第2面110Abにて安定してパンプによる接続をしやすいものとしている。

[0021]尚、本実施例2の半導体装置においては、図9に示すエッチング加工方法により作製されたリードフレームで、インナーリード全体がリードフレーム素材よりも厚肉に形成されたものを用いており、図5(b)に示すように、インナーリード先端部を含むインナーリード110の第2面110bがインナーリード先端部に凹んだ形状で、パンプ位置の厚さを大きくしている。

[0022]次に、本発明のBCAタイプの樹脂封止型半導体装置の実施例3を挙げる。図6(a)は、実施例3の樹脂封止型半導体装置の断面図で、図6(b)、図6(c)は、それぞれインナーリード先端部および外部端子部の、半導体装置の厚み方向の断面図である。図6中、200は半導体基板、210は半導体素子、211はワイヤ、220はワイヤ、240は封止用樹脂、250は導電性ペースト、260は導電性ペースト、270は電子部、280は保護層、290は接着材である。本実施例3の半導体装置は、上記実施例1のリードフレームにダイパッドを有するリードフレームを使用したBCAタイプの樹脂封止型半導体装置であって、リードフレームの外部端子部120の表面に半田からなる外部回路と接続するための電子部270を半導体装置の一面に二次元的に配列して設けている。使用したリードフレームは、実施例1の図8に示すエッチング加工方法により、インナーリード全体およびダイパッド130をリードフレーム素材よりも厚肉に形成したもので、ダイパッド130とこれに隣接する部分を除去、材質、外観等は実施例1のリードフレームと同じである。本実施例3の半導体装置においては、ダイパッド部130は、半導体素子の電極部(パッド)211間に収まる大きさで、半導体素子210は、半導体素子の電極部211側の面とインナーリード110の第2面110bとが同じ方向を向くようにして、ダイパッド130上に、電極部(パンプ)211側の面を導電性ペースト260により固定され、電極部(パンプ)211はワイヤにてインナーリード110の第2面110b側と電気的に接続されている。このように形成することによって実施例1あるいは後述する実施例4より、半導体装置を薄型にすることができ、また、ここで、導電性ペーストを用いているのは、半導体素子が受ける熱をダイパッドを通じて放散させるためである。

ドライン等を形成すれば、熱を効果的に放散できる。図 280 は半導体装置の外形を覆うように図 290 に介して設けられているが、半導体装置が特に薄型となつて強度が不十分である場合に役に立つもので、必ずしも必要ではない。このように、ダイパッドと半導体素子とを導電性材料を介して形成することで、ダイパッドをグラウンドラインと形成した場合に放熱効果だけでなくノイズ対策にもなる。

〔0023〕次に、本発明の BGA タイプの樹脂封止型半導体装置の実施例 4 を挙げる。図 7 (a) は、実施例 4 の樹脂封止型半導体装置の断面図で、図 7 (b)、図 7 (c) は、それぞれインナーリード先端部および外部端子部の、半導体装置の厚み方向の断面図である。図 7 中、200 は半導体装置、210 は半導体装置、211 はワイヤ、220 はワイヤ、240 は封止用樹脂、250 は接合用テープ、260 は導電性材料、270 は導体部である。本実施例 4 の半導体装置は、実施例 3 の半導体装置と同じく、42% 合金 (42% ニッケル-鉄合金) にて、図 8 に示すエッチング加工方法により、インナーリード 110 全体およびダイパッド 130 をリードフレーム素材の厚さより厚肉状に形成したリードフレームを用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置であり、リードフレームの外部端子部 120 の表面に半田等からなる外部回路と接続するための導体部 270 を設けている。尚、ダイパッド 130 は実施例 3 に比べ大きく半導体素子 210 と略同じ大きさである。半導体素子 210 は、半導体素子の電極部 (パッド) 211 とインナーリード 110 の第 2 面 110b とが同じ方向へ、ようにして、ダイパッド 130 上に、電極部 (パッド) 211 側とは反対側の面を導電性材料 260 により固定され、電極部 (パッド) 211 はワイヤ 220 にてインナーリード 110 の第 2 面 110b 側と電気的に接続されている。

〔0024〕上記、実施例 1 ~ 実施例 4 の半導体装置は、いずれも、図 8、図 9 に示されるような、2 段エッチング加工方法を用い、少なくともインナーリード先端部をリードフレーム素材よりも厚肉に形成しており、従来の図 12 に示す、リードフレームをコア材として用いた BGA タイプの樹脂封止型半導体装置よりも、一層の多層化に対応できるもので、同時に、インナーリード先端部をリードフレーム素材よりも厚肉に形成していることにより、半導体装置の薄型化にも対応できるものである。

〔0025〕

〔発明の効果〕本発明のリードフレームは、上記のように、少なくともインナーリード先端部をリードフレーム素材の厚さより厚肉に 2 段エッチング加工することによって、外部端子部をリードフレーム面に貼付した

厚さのままに外形加工したリードフレームを用いた BGA タイプの半導体装置に比べ、一層の多層化が可能で BGA タイプの樹脂封止型半導体装置の提供を可能とするものである。また、本発明の BGA タイプの樹脂封止型半導体装置は、上記のように、本発明のリードフレームを用いたもので、一層の多層化と薄型化ができる。リードフレームを用いた BGA タイプの半導体装置の提供を可能とするものである。

〔図面の簡単な説明〕

10 〔図 1〕本発明リードフレームの実施例 1 の底面図

〔図 2〕本発明リードフレームの実施例 2 の底面図

〔図 3〕本発明リードフレームを説明するための図

〔図 4〕本発明の BGA タイプ半導体装置の実施例 1 の断面図

〔図 5〕本発明の BGA タイプ半導体装置の実施例 2 の断面図

〔図 6〕本発明の BGA タイプ半導体装置の実施例 3 の断面図

20 〔図 7〕本発明の BGA タイプ半導体装置の実施例 4 の断面図

〔図 8〕本発明のリードフレームの製造方法を説明するための工程図

〔図 9〕本発明のリードフレームの製造方法を説明するための工程図

〔図 10〕本発明のリードフレームの半導体素子との接合性を説明するための図

〔図 11〕従来の BGA 半導体装置を説明するための図

〔図 12〕従来のリードフレームを用いた BGA タイプ半導体装置の断面図

30 〔図 13〕従来のリードフレームの製造方法を説明するための工程図

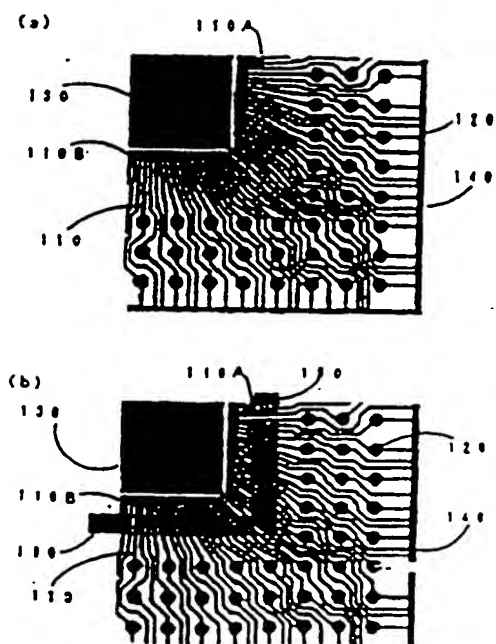
〔図 14〕本発明のリードフレームとそれを用いた半導体装置の図

〔符号の説明〕

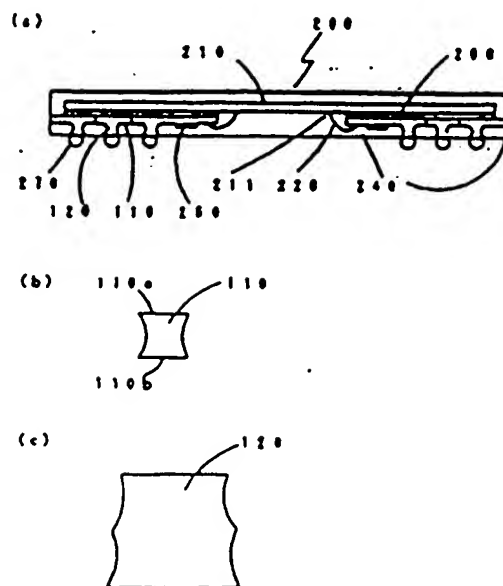
100, 100A	リードフレーム
110	インナーリード
110A	インナーリード先端部
120	外部端子部
140	ダムバー
150	吊りバー
160	フレーム (芯材)
170	接合孔
200	半導体装置
210	半導体素子
211	電極部 (パッド)
220	ワイヤ
240	封止用樹脂
250	接合用テープ

810	リードフレーム素材	1210	リードフレーム
820A, 820B	レジストパターン	1211	ダイパッド
830	第一の開口部	1212	インナーリード
840	第二の開口部	1214	外部端子部
850	第一の凹部	1220	半導体素子
860	第二の凹部	1221	電極部 (パッド)
870	平坦化面	1230	ワイヤ
880	ニッチング抵抗層	1240	封止樹脂
1010B, 1010C, 1010D	インナーリード先端部	1260	絶縁フィルム
1020A, 1020B, 1020C	ワイヤ	1310	リードフレーム素材
1021A, 1021B, 1021C	めっき部	1320	フォトレジスト
1010Aa	リードフレーム素材面	1330	レジストパターン
1010Ab	ニッチング面	1340	インナーリード
1101	半導体素子	1400	半導体装置
1102	基材	1410	(層層) リードフレーム
1103	モールドレジン	1411	ダイパッド
1104, 1104A	配線	1412	インナーリード
1105	ダイパッド	1412A	インナーリード先端部
1108	ボンディングワイヤ	1413	アウターリード
1106A	外部端子部	1414	ダムバー
1118	めっき部	1415	フレーム (枠) 部
1150	スルーホール	1420	半導体素子
1151	無電解皮	1421	電極部 (パッド)
1200, 1200A	半導体装置	1430	ワイヤ
		1440	封止樹脂

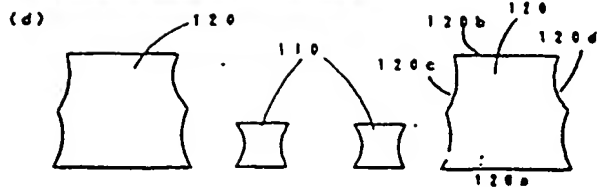
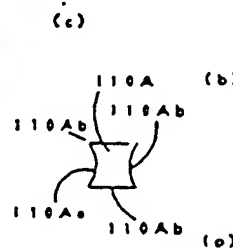
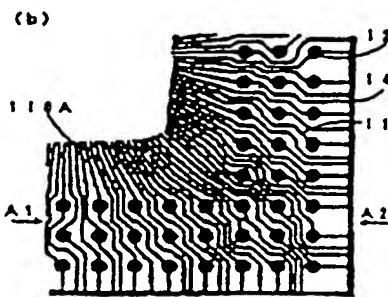
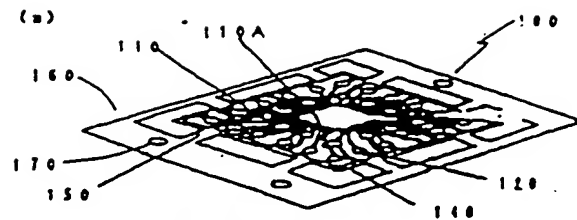
(図 3)



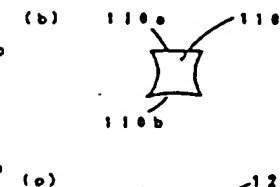
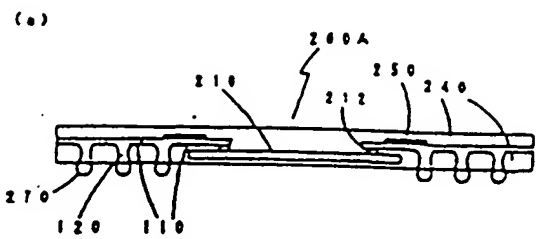
(図 4)



〔図 1〕

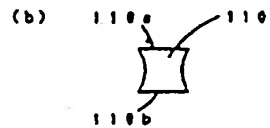
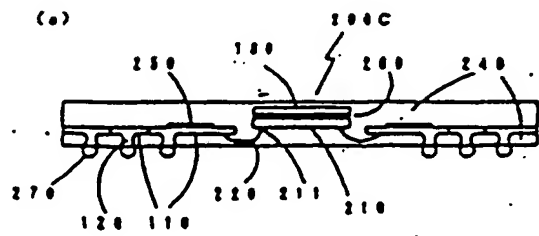
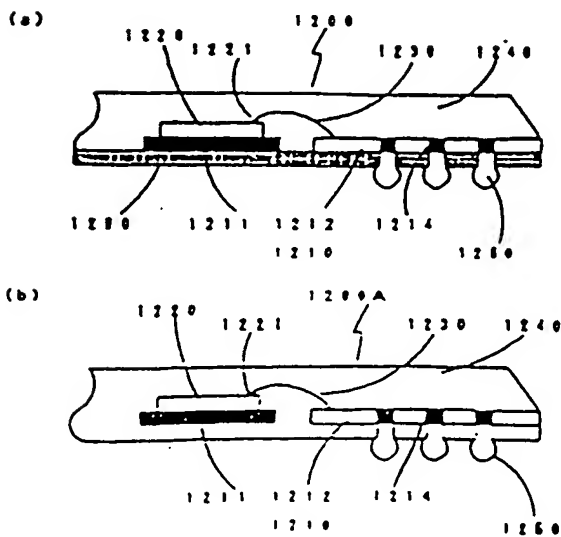


〔図 5〕

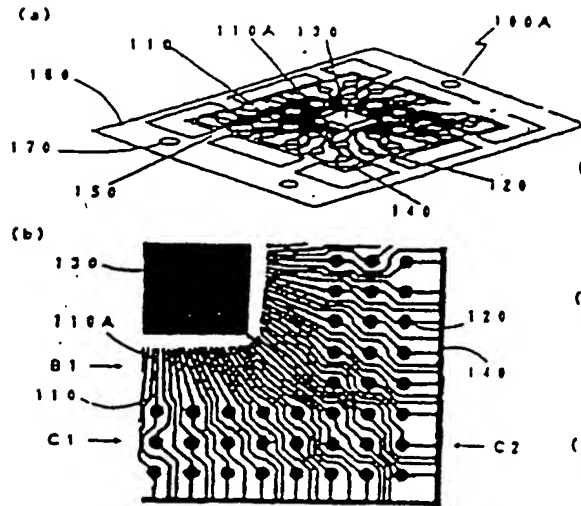


〔図 7〕

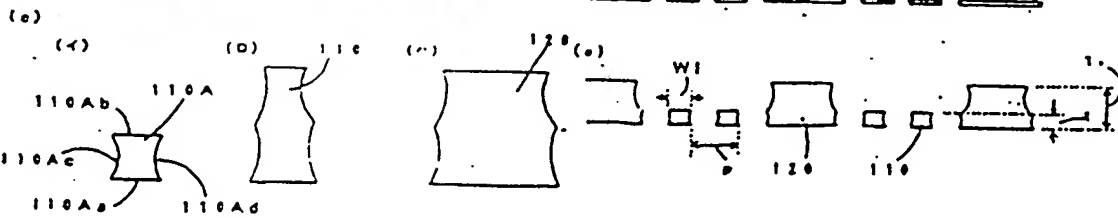
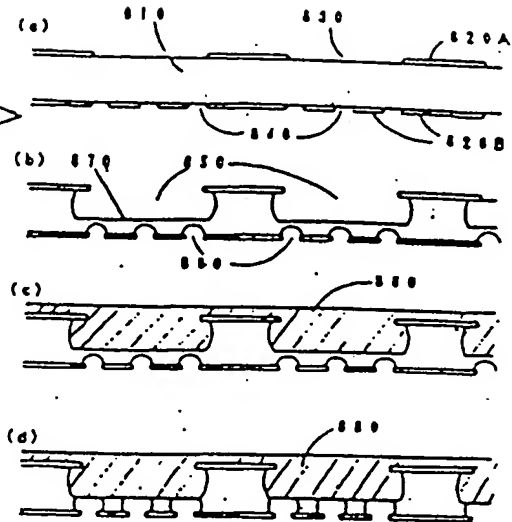
〔図 12〕



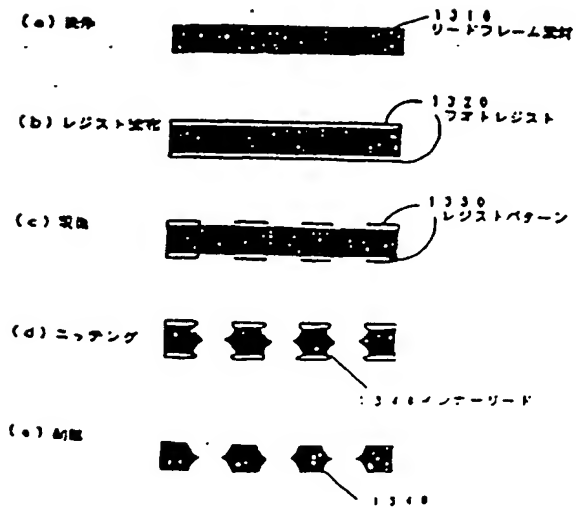
(図 2)



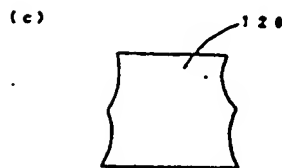
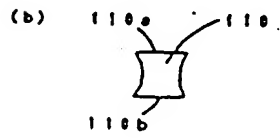
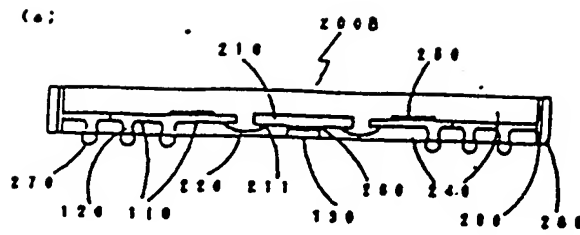
(図 8)



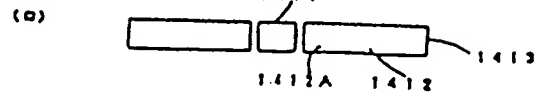
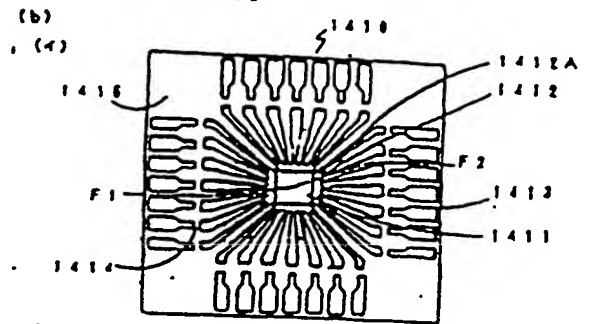
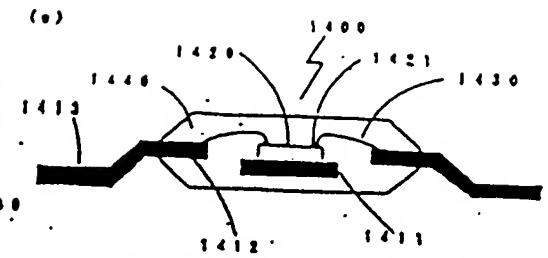
(図 13)



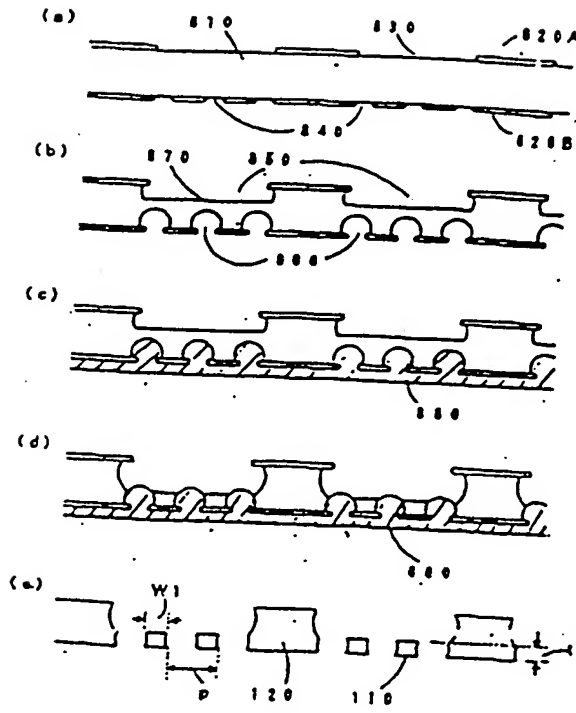
[図 6]



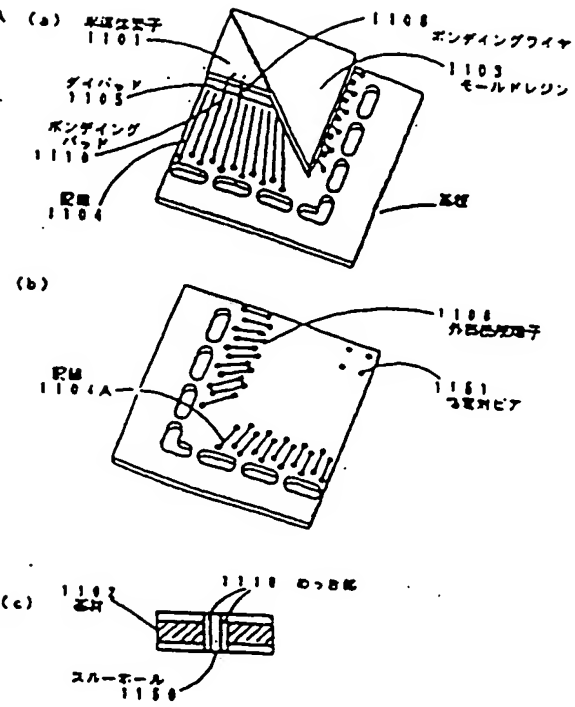
[図 14]



(図 9)



(図 11)



(図 10)

